

明 細 書

アーク監視システム

技術分野

- [0001] この発明は、変電所構内などの各種電気設備における活線同士の短絡事故または活線と大地との間の地絡事故(いわゆる「アーク放電」)をカメラで検出して、電気設備内での故障点(アーク放電の発生場所)を特定(以下、「標定」という)するアーク監視システムに関し、特に、アーク放電発生場所を複数台のカメラで撮像し、画像処理装置により標定することにより、故障系統を正確に標定表示することのできるアーク監視システムに関するものである。

背景技術

- [0002] 従来のアーク監視システムは、一般のCCTVカメラを用いてアーク発生時のアーク光を検出し、1画像の画面に基づいて故障点標定位置のブロック場所を標定するようになっている(たとえば、特許文献1参照)。

しかしながら、アーク電流による一瞬の発光に対するレンズの絞り値を最適に反応させる(絞りを閉める)ことができないので、大概の場合、撮影されたアーク放電画像は、白く飽和した画像となってしまう。

- [0003] 特許文献1:特開平11-98628号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0004] 従来のアーク監視システムでは、一般のCCTVカメラでアーク放電中の画像の撮像を試みているので、一瞬のうちに発生して消失するアーク放電を画像処理に適した状態で撮影することができないという課題があった。また、撮影対象となるアーク放電箇所は、周囲環境にある障害物や、様々な環境変化(霧、雨または雪)などによって遮られることが多いので、アーク放電箇所がカメラから隠されてしまい、その結果、標定精度が劣化させられる場合があるという問題点があった。

さらに、碍子や地面などにおけるアーク光の反射により、アーク発生場所を誤検出するおそれがあるという課題があった。

課題を解決するための手段

- [0005] この発明に係るアーク監視システムは、電気設備で発生するアーク放電の発生場所を標定するアーク監視システムであって、電気設備の複数箇所に配置された複数台の監視カメラと、各監視カメラからの画像を個別に処理する画像処理装置と、画像処理装置を制御する制御論理部と、表示部および操作部を有するとともに制御論理部に接続された操作器とを備え、画像処理装置および制御論理部は、アーク放電の発生時に電気設備から生成される制御信号に応答して、監視カメラからの各画像の変化を抽出し、アーク放電の発生場所を標定するものである。

発明の効果

- [0006] この発明によれば、アーク放電前のフレームからアーク放電直後のフレームまでの最適フレームに基づくアーク標定により、アーク検出の信頼性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]この発明の実施例1を示すブロック構成図である。(実施例1)
[図2]この発明の実施例1によるアーク監視カメラおよび機器監視カメラの配置状態を示す説明図である。(実施例1)
[図3]この発明の実施例1によるPC操作器の画面を示す説明図である。(実施例1)
[図4]この発明の実施例1による故障点標定用の画像処理基本動作における画像フレームを示す説明図である。(実施例1)
[図5]この発明の実施例1による故障点標定用の画像処理基本動作における各フレームの合成画像例を示す説明図である。(実施例1)
[図6]この発明の実施例1による故障点標定用の画像処理基本動作における重心位置およびフェレ径を示す説明図である。(実施例1)

発明を実施するための最良の形態

- [0008] この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、アーク放電時からアーク放電直後までの複数(たとえば、30フレーム)の画像を処理することにより、最適フレームに基づくアーク標定を可能とし、アーク放電電流の変化や自然環境変

化(雨、雪、霧など)によらずアーク光の検出精度を向上させ、高い信頼性でアーク放電を検出することのできるアーク監視システムを得ることを目的とする。

[0009] また、可視光を除去した複数台の近赤外線監視カメラを用いて、アーク放電後の残熱を評価することにより、広範囲なアーク電流に対応して監視することができ、アークの広がりによる死角改善を実現するとともに、碍子や地面での反射を低減したアーク監視システムを得ることを目的とする。

また、複数台のカメラを電気設備内に直交する方向に配置し、各カメラ画像に基づく標定結果から、三角測量で平面図上に標定し直すことにより、標定精度を改善させたアーク監視システムを得ることを目的とする。

さらに、アーク放電の発生場所を特定してライン切替え状態により故障点標定区間を明確に行い、事故原因の究明と故障復帰を迅速に行うことを目的とする。

実施例 1

[0010] 以下、図面を参照しながら、この発明の実施例1について詳細に説明する。

図1はこの発明の実施例1によるアーク監視システム系統を示すブロック構成図である。

図1において、複数台のアーク監視カメラ1は、電気設備内のアーク放電発生箇所を撮像するように並設されており、それぞれ、可視光線カットフィルタ付の近赤外線アーク監視カメラにより構成されている。

[0011] 複数の画像処理装置2は、各アーク監視カメラ1に対応して並設されており、各アーク監視カメラ1で撮像されたカメラ画像に基づいて、アーク放電の重心を2次元(X-Y)座標で出力する。

制御論理部3は、各画像処理装置2により求められた複数のアーク重心座標を取り込み、任意のカメラの組合せより三角測量演算を行い、平面図上における座標系でアーク放電箇所を標定する。

PC(パソコン)操作器4は、外部機器として制御論理部3に接続されるとともに、表示部および操作部(後述する)を有し、図1のシステムを操作する。

[0012] 複数台の機器監視カメラ5は、電気設備内の各種機器を撮像するように並設されており、アーク放電事故が発生した直後のアーク発生場所の監視を行う。

画像切替装置6は、PC操作器4が操作されることにより、各アーク監視カメラ1の画像と、各画像処理装置2による処理画像と、各機器監視カメラ5の画像とを切り替えて出力する。

画像切替装置6の出力端子側には、VTR7、モニタ8および4画面ユニット9が接続されている。

[0013] VTR7は、画像切替装置6に双方向接続されており、画像切替装置6により切替出力された画像を記録する。モニタ8は、画像切替装置6により切替出力された監視用画像を表示する。

4画面ユニット9は、画像切替装置6に双方向接続されており、PC操作器4の操作により、画像切替装置6で選択された任意のカメラを4分割してモニタ8に表示させる。

[0014] ブspro信号10は、アーク放電発生時に電気設備(図示せず)から発せられる制御信号としての警報信号であり、制御論理部3に入力される。

各画像処理装置2から出力される2次元座標は、各アーク監視カメラ1の画像をモニタ8に出力した場合に、たとえば、左上隅を原点とした画素座標系で求められる。

[0015] 図2はこの発明の実施例1が適用される変電所でのカメラ配置を平面的に示す説明図である。なお、ここでは、変電所を例にとつて説明するが、変電所に限らず、他の電気設備に対しても適用可能なことは言うまでもない。

図2において、アーク監視カメラ1は、たとえば、14台のカメラA〜Nからなり、変電所21内の周辺部に沿って配置されている。これらのうち、4台のカメラA〜Dは図中の右方向に配列され、3台のカメラE〜Fは図中の上方向に配列され、4台のカメラH〜Kは図中の左方向に配列され、3台のカメラL〜Nは図中の下方向に配列されている。

[0016] 各アーク監視カメラ1のうち、実際にアーク放電を検出することのできたカメラB、C、D、F、G、I、J、M、Nは、ハッチング表示されている。

また、同じ列に配置された複数のアーク監視カメラ1の中で、一番大きくアーク放電をとらえたカメラC、F、I、Mからの標定結果は、二点鎖線で示されている。

[0017] 図2内の中心点は、各々同じ列で一番大きくアークをとらえたカメラ同士の標定結

果(二点鎖線)により交差した点であり、アーク発生点となる。

このように、図2においては、変電所21の平面配置でのアーク発生エリアが分り易く示されている。

[0018] 機器監視カメラ5は、たとえば、8方向に配置された8台のカメラC1〜C8からなる。各機器監視カメラ5は、旋回カメラからなり、アーク発生で標定できた方向に自動的にプリセットされるとともに、マニュアルによってもアーク発生場所を監視するようになっている。

[0019] 図3はこの発明の実施例1によるPC操作器4の表示部および操作部を示す説明図である。

図3において、変電所21の平面図は、各カメラおよび標定結果とともに表示される。

フレーム表示32は、アーク監視カメラ1の標定画像のフレーム数(−30〜+30)を表示する。この場合、アーク監視カメラ1を、すべて同じフレーム数で標定することを目的としている。

[0020] PC操作器4上の各スイッチ33〜38のうち、1画面切替スイッチ33および4画面切替スイッチ34は、図1内のモニタ8に表示させる画面条件を1画面または4画面に切り替える。

また、処理前のアーク監視カメラ1の出力画像を選択する画像選択スイッチ35と、画像処理アルゴリズム(後述する)で画像処理して実際のカメラ出力画像と合成した処理後の画像選択スイッチ36と、合成スイッチ37と、生画像への切替スイッチ38とにより、モニタ8の表示画面の状態が選択される。

[0021] 合成スイッチ37は、画像に基づくアーク発生場所の標定が困難な条件下(たとえば、霧や夜間など)において、あらかじめ昼間に撮像した被写体の画像と、アーク標定した処理画像とを合成して標定可能にする場合に選択される。

切替スイッチ38は、表示画像を、画像処理装置2からの入力画像(生画像)に切り替える場合に選択される。

故障点標定結果表示39は、たとえば、甲母線加圧禁止または標定不能(矛盾)などの故障点標定結果を表示する窓からなる。

[0022] 図4～図6はこの発明の実施例1による故障点標定の基本動作を示す説明図である。

図4において、アーク監視カメラ1で撮影された画像記録41は、画像処理装置2により処理した記録としてイメージ的に示されている。

画像記録41は、通常、1フレームが $1/30$ [sec]の60個のフレーム1～60によって、破線矢印で示すように繰り返し実行されており、エンドレスに記録されている。

[0023] 図5において、合成画像42は、実際のカメラ出力画像と、画像処理が施された信号とが合成され、処理後の画像として、各フレームに対応して連続的に生成される。

合成画像42は、画像処理装置2において、1フレーム前のデータと比較したときの輝度変化が画像処理されることによって得られる。

ここでは、アーク発生前のフレーム1～29、アーク発生時のフレーム30～33、およびアーク発生後のフレーム33～60が、代表的に示されている。

[0024] 図6においては、アークの重心位置43のXY座標と、フェレ径44とが表示されている。

なお、アークの重心位置43は、以下のように求められる。

まず、画像中に移動物が表れると、移動物の部分の画素に変化が生じる。このとき、変化の生じた画素同士が接触している場合には、同一の移動物として統合し、最終的に統合された変化の領域を「動き部分」として認識する。この「動き部分」は、移動物のシルエットを示しており、このシルエットの重心をアークの重心位置43として求める。

重心位置43は、画像処理した後の輝度の重心位置であり、「+」で示されている。また、フェレ径44は、前フレームの画像と輝度比較したときに、変化のある領域(外接矩型)を示している。

[0025] 次に、図2～図6を参照しながら、図1に示したこの発明の実施例1による具体的な動作について説明する。

アーク放電が発生すると、電気設備から出力されたブスプロ信号10が制御論理部3に入力される。

各画像処理装置2は、ブスプロ信号10に応答した制御論理部3からの制御信号よ

り、アーク監視カメラ1から入力されていたカメラ画像を、それぞれの画像メモリに2秒間記録する。

[0026] このとき、カメラ画像の記録時間は、ブスプロ信号10の発生タイミングを中心にした前後の約1秒間、すなわち合計2秒間分である。

また、各カメラ画像の記録動作は、同一のブスプロ信号10により開始しているので、各記録画像の時間軸は一致している。

[0027] 以下、各画像処理装置2は、画像記録が終了し次第、制御論理部3と関連して画像処理作業を開始する。

このとき、アーク放電箇所は、各画像処理装置2が実行する以下の画像処理アルゴリズム(1)〜(8)により標定される。ここでは、代表的に、1台のアーク監視カメラ1に注目して説明する。

[0028] (1)まず、記録画像から、「動き部分」を切り出す。この場合は、アーク放電発生時のアーク光(または、その余熱部分)が切り出される。

(2)次に、切り出された「動き部分」の重心位置43のXY座標を求める。この座標は、カメラ画像をモニタ表示した場合に、左上隅の画像位置を(0、0)としたモニタ8上の座標になる。

(3)また、同様に、「動き部分」の外接矩形(フェレ径)44も求める。

(4)以下、2秒間の記録画像中で、継続的に、重心位置43の座標とフェレ径44とを求める。

(5)次に、或るフレームの画像から得られたフェレ径44(n)と、次のフレームの画像から得られたフェレ径44(n+1)との位置関係を観測する。

(6)このとき、各フェレ径44(n)、44(n+1)に重心位置43が含まれている場合に限る、この2枚のフレームは「関連付いた」と定義される。

(7)こうして継続していた「関連付け」がとぎれたときのフレームが、アーク放電のアーク光(または、その余熱)が最後まで続いた部分、すなわち、最も発光量の強かった位置(または、残熱量の大きかった位置)に対応する。

(8)このときの「動き部分」の重心位置43が、カメラ画像から類推できるアーク放電の発光点の重心位置である、と仮定する。

[0029] 以上の処理(1)～(8)は、全てのアーカ監視カメラ1に対して実行され、全てのアーカ監視カメラ1に関してアーカ放電の座標情報が作成される。

処理するフレームは、記録された全60フレーム中、最少フェレ径となるフレームとして求められる。また、全14台(図2内のカメラA～N)のアーカ重心位置43の座標が計算され、この計算結果は、図3内の破線および二点鎖線ように、PC操作器4の画面上に、アーカ発生場所の標定結果とともに表示される。

[0030] 次に、任意の2台のカメラを選択して、これらの座標情報から、図2に示すような平面図上の座標に変換する処理手順について説明する。

この場合、一例として、図2内のカメラIおよびカメラMの組合せにより、座標変換が実行されるものとして説明する。

まず、カメラIの画像から算出された座標に基づいて、この座標で示された方向に、カメラIから直線を平面図上に引く。

同様に、カメラMからも直線を引く。

[0031] もし、算出された座標が画面の中央を示していれば、カメラIから引かれる線は、カメラMから引かれる直線に対する垂線となる。

この2直線が交わる位置が、予測されるアーカ放電箇所である。

以上の標定結果により得られた平面図上の座標情報の表示は、図3のようになる。

[0032] 図3に示すPC操作器4の画面上において、各2台のカメラペアにより標定できた複数のアーカ発生点は、変電所21の平面図に重ねて同時に表示される。

または、複数のアーカ発生点の集中の様子を見ながら、或る一定の範囲にアーカ発生点が集中して存在する場合に限り、その中央点を表示してもよい。

また、アーカ標定できたカメラの中のY座標データから、アーカの発生高さを算出して、母線またはラインの故障を区別するとともに、各スイッチ33～38の切替状態に応じて、故障点の標定結果を画面に表示してもよい。

[0033] こうして、アーカ標定エリアが自動処理により判明した時点で、PC操作器4を操作して、アーカ標定位置から最も近いカメラを選択して標定位置に向け、モニタ8の画面に表示するとともに、VTR7に記録することができる。

すなわち、標定できた平面図上のアーカ放電位置をPC操作器4およびモニタ8に

表示するとともに、アーク発生部分に機器監視カメラ5を巡回させて振り向けることにより、アーク放電直後の画像を取り込んで画面表示するとともに、VTR7に記録することができる。

[0034] したがって、画像処理を用いて、各カメラ画像中からアーク放電箇所を自動的に抽出して標定することができる。

また、アーク放電による発光部(または、残熱部)を認識して抽出する際に、アーク放電の発生前から発生直後にかけて複数フレーム(たとえば、30フレーム)の画像を連続的に処理し、連続画像のアーク放電の大きさおよびその重心位置43を求め、アーク放電の大きさおよび重心位置43の推移を観測することにより、アーク放電箇所の正確な位置を標定することができる。

[0035] また、図2に示したように、変電所21(電気設備)に複数台のアーク監視カメラ1およびその関連システムを配置し、電気設備内のどの位置で発生したアーク放電であっても2台以上のカメラで撮影できるように各カメラ位置が設定されているので、電気設備内でアーク放電が発生した場合に、各カメラおよび画像処理システムにより標定されたアーク放電位置は、複数台のカメラ画像の組合せによる三角測量によって正確に算出され、この結果、電気設備の平面図上の中で、アーク放電位置を确实且つ正確に特定することができる。

また、アーク放電の発生場所は、複数台のカメラにより立体的に抽出され、XY座標により特定されるので、標定場所を高精度に標定することができる。

[0036] また、上記アーク標定以外にも、故障原因を見つける目的で、アーク発生前からアーク直後の画像をフレーム単位で分析できるように、フレーム数をマニュアル操作することにより、最適画面および最適の複数台のアーク監視カメラ1を同時に監視することができる。

また、霧、雨または雪などの気象条件の違いによって、監視対象が見難い場合には、あらかじめ記録した背景を、アーク標定画面と合成して発生場所を特定することができる。

[0037] また、アーク監視カメラ1の画像としては、各スイッチ35〜38の選択操作により、記録した処理前の画像と、処理後の画像と、合成画像と、画像処理入力画像(生画像)

とを選択することができる。

また、アーク監視カメラ1として、可視光線を除去した近赤外線カメラを用い、電気設備内を近赤外線カメラで撮像することにより、外乱ノイズである太陽光の影響を抑えることができ、アーク監視の信頼性を向上させることができる。

[0038] また、アーク放電の発生場所を特定して、ラインスイッチ切替状態に応じて故障点標定区間を明確化することにより、事故原因の究明および故障復帰を迅速に行うことができる。

[0039] また、上述したように、アーク放電直後に近傍に広がる発煙の残熱エネルギーを観察することにより、時間的に長期にわたって且つ空間的に広範囲にわたって残熱を視認することができ、各アーク監視カメラ1との間の障害物などによるアーク放電の見落としや、遠方で小さく撮影されることによるアーク放電の見落としなどを軽減することができる。

また、アーク放電後の残熱を検出することにより、100A〜63KAの広範囲なアーク放電の電流変化を検出することができる。

なお、上記実施例1では、電気設備の活線同士で発生するアーク放電を監視したが、電気設備の他の箇所でのアーク放電を監視してもよい。また、複数の画像処理装置2、PC操作盤4、VTR7およびブスプロ信号10を用いたが、単一の画像処理装置を用いてもよく、PC操作盤4と同機能を有する他の操作盤を用いてもよく、VTR7およびブスプロ信号10に代えて他の画像記録装置および制御信号を用いてもよい。

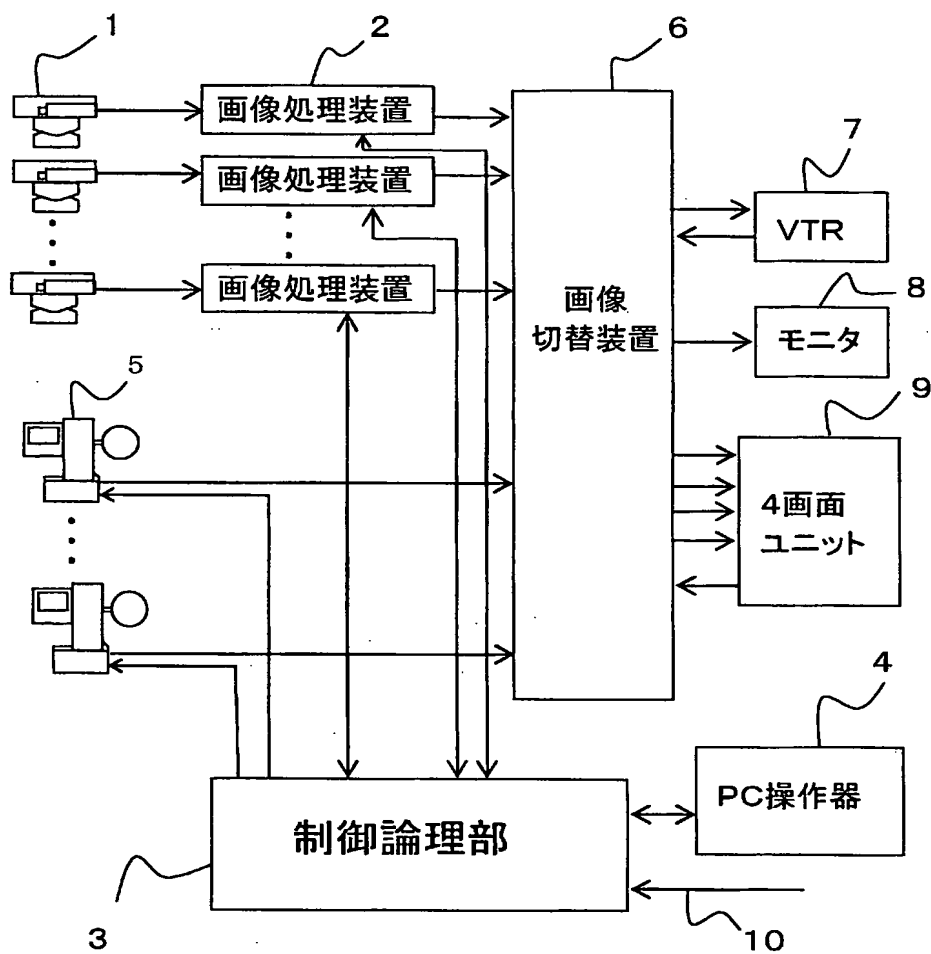
請求の範囲

- [1] 電気設備で発生するアーク放電の発生場所を標定するアーク監視システムであつて、
- 前記電気設備の複数箇所に配置された複数台の監視カメラと、
- 前記各監視カメラからの画像を個別に処理する画像処理装置と、
- 前記画像処理装置を制御する制御論理部と、
- 表示部および操作部を有するとともに前記制御論理部に接続された操作器とを備え、
- 前記画像処理装置および前記制御論理部は、前記アーク放電の発生時に前記電気設備から生成される制御信号に応答して、前記監視カメラからの各画像の変化を抽出し、前記アーク放電の発生場所を標定することを特徴とするアーク監視システム。
- [2] 前記画像処理装置および前記制御論理部は、前記アーク放電を認識して抽出する際に、前記アーク放電の発生前から前記アーク放電の消滅後にかけて、複数フレームの画像を連続的に処理し、連続画像でのアーク放電の大きさおよび重心位置を求め、前記大きさとおよび前記重心位置の推移を観測することにより、前記アーク放電の発生場所を標定することを特徴とする請求項1に記載のアーク監視システム。
- [3] 前記監視カメラは、前記電気設備内の全ての位置を2台以上の監視カメラによって撮影するように配置され、
- 前記画像処理装置および前記制御論理部は、前記アーク放電の発生時に、前記2台以上の監視カメラの画像により標定された位置を組合せて、三角測量により前記発生場所を演算することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のアーク監視システム。
- [4] 前記監視カメラは、可視光線を除去した近赤外線を撮影する近赤外線カメラにより構成されたことを特徴とする請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載のアーク監視システム。
- [5] 前記画像処理装置および前記制御論理部は、前記アーク放電の発生直後に、前記発生場所の近傍に広がるアークの残熱エネルギーの変化を観察することを特徴と

する請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載のアーカ監視システム。

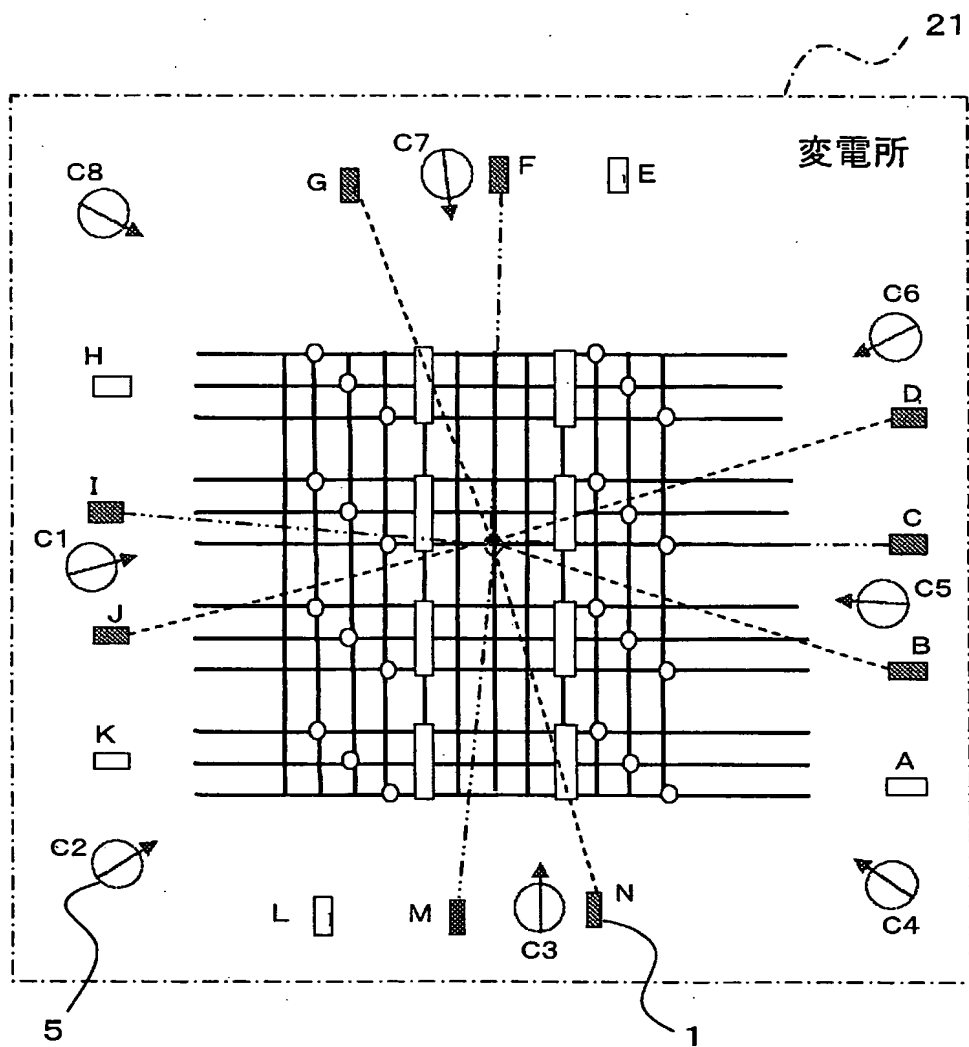
- [6] 前記画像処理装置に接続された画像切替装置と、
前記画像切替装置に接続された画像記録装置およびモニタとを備え、
前記画像処理装置および前記制御論理部により標定された前記アーカ放電の発生場所は、平面図として前記モニタおよび前記操作器に表示されるとともに、前記画像記録装置に記録されることを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載のアーカ監視システム。
- [7] 前記監視カメラは、旋回カメラにより構成され、前記アーカ放電の発生場所が標定された時点で前記発生場所に振り向けられ、前記アーカ放電の発生直後の画像を取り込むことを特徴とする請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載のアーカ監視システム。
- [8] 前記電気設備は、変電所であることを特徴とする請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載のアーカ監視システム。

[図1]

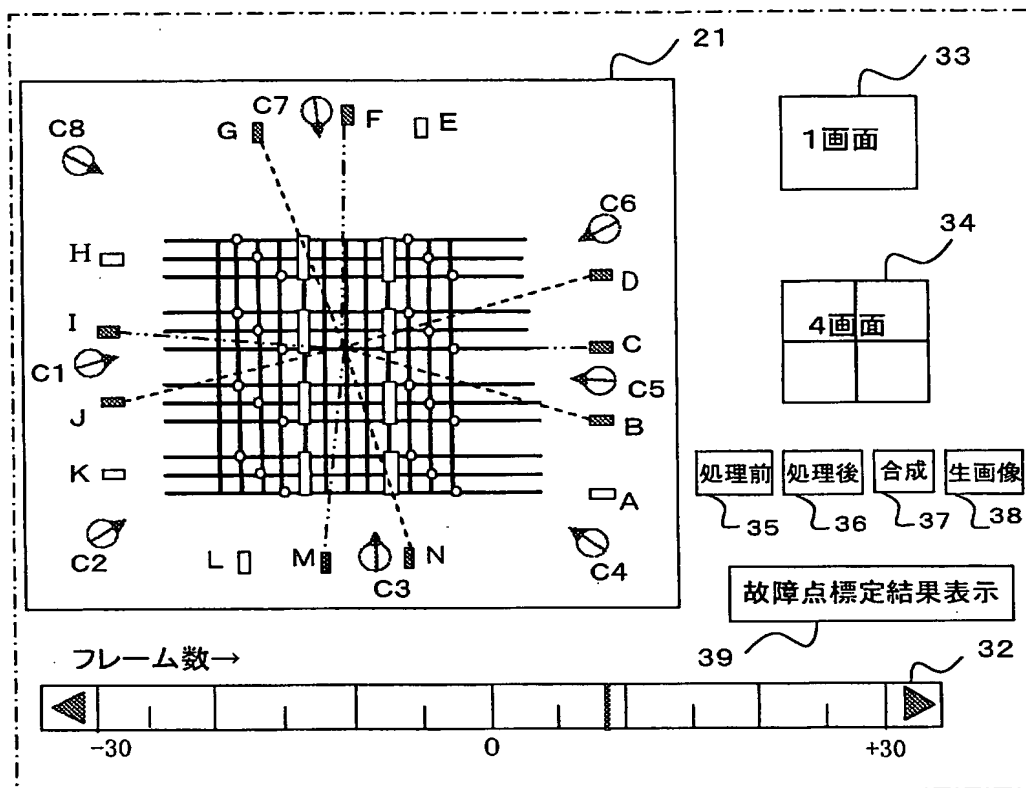


- 1: アーク監視カメラ
5: 機器監視カメラ
10: バスプロ信号

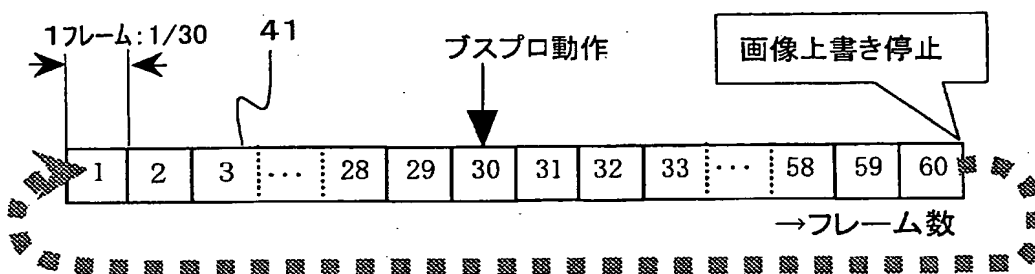
[図2]



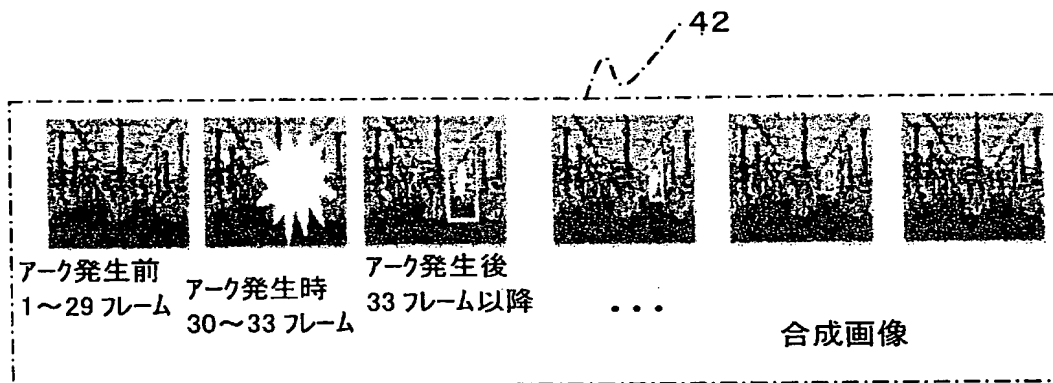
[図3]



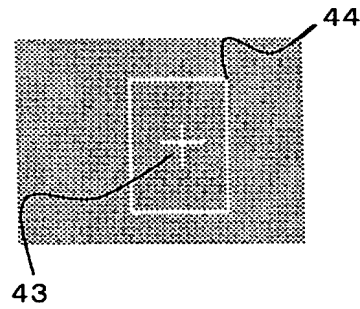
[図4]



[図5]



[図6]



43: 重心位置
44: フェレ径

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013781

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H02B3/00, G01R31/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H02B3/00-7/00, 13/065, G01R31/08, H02G1/02, H04N7/18

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 3-293909 A (Toshiba Corp.), 25 December, 1991 (25.12.91), Page 2, lower left column, line 8 to lower right column, line 4; Fig. 3 (Family: none)	1, 2, 4, 6, 8 3, 5, 7
Y A	JP 8-122399 A (Kokusai Gijutsu Kaihatsu Kabushiki Kaisha), 17 May, 1996 (17.05.96), Page 5, left column, lines 7 to 10; Fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4, 6, 8 3, 5, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 December, 2004 (03.12.04)

Date of mailing of the international search report
21 December, 2004 (21.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/013781

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-98628 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 09 April, 1999 (09.04.99), Page 3, right column, lines 35 to 42; 45 to 49; Fig. 1 (Family: none)	2 1, 3-8
Y A	JP 11-103512 A (The Kansai Electric Power Co., Inc.), 13 April, 1999 (13.04.99), Page 2, left column, lines 36 to 41 (Family: none)	4 1-3, 5-8

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/013781

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl. ⁷ H02B3/00, G01R31/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. ⁷ H02B3/00-7/00, 13/065, G01R31/08, H02G1/02,
H04N7/18

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 3-293909 A (株式会社東芝) 1991. 12. 25, 第2頁左下欄第8行-同頁右下欄第4行, 第3図 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6, 8 3, 5, 7
Y A	JP 8-122399 A (国際技術開発株式会社) 1996. 05. 17, 第5頁左欄第7-10行, 図1 (ファミリーなし)	1, 2, 4, 6, 8 3, 5, 7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
03. 12. 2004

国際調査報告の発送日
21.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
山本 忠博

3X 9531

電話番号 03-3581-1101 内線 3372

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 11-98628 A (関西電力株式会社) 1999.04.09, 第3頁右欄第35-42, 45-49行, 図1 (ファミリーなし)	2 1, 3-8
Y A	JP 11-103512 A (関西電力株式会社) 1999.04.13, 第2頁左欄第36-41行 (ファミリーなし)	4 1-3, 5-8